

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 01-109753

(43) Date of publication of application : 26.04.1989

(51) Int.Cl.

H01L 23/30
C08G 59/40
C08K 3/22
C08K 3/36
C08L 61/10
C08L 63/00
C08L 63/00
C08L 63/00

(21) Application number : 62-266394

(71) Applicant : HITACHI LTD

(22) Date of filing : 23.10.1987

(72) Inventor : NISHIKAWA AKIO

KOYAMA TORU

ASANO HIDEKI

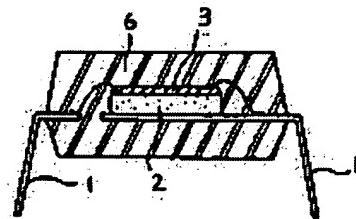
TAKASAKI HIROKAZU

No translation

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To implement high heat conductivity and low stress, by using a resin composition, which includes multifunctional epoxy resin, hardening agent, spherical alumina powder and spherical silica powder having specified average grain diameters respectively, and covering and/or sealing a part of a semiconductor element for molding.



CONSTITUTION: A resin composition 3 includes multifunctional epoxy resin compound, hardening agent, spherical alumina powder having average grain diameter $0.5\mu\text{m}$ or larger and $5\mu\text{m}$ or smaller ~~and spherical silica powder~~, whose average grain diameter is $44\mu\text{m}$ or smaller. At least a part of a semiconductor element 2 is covered and/or sealed by using said resin composition 3 and molded. At this time, the mixing ratio of the alumina powder and the silica powder in weight ratio is as follows: alumina powder/silica powder is $10/1W1/10$. The sum of both

9.1% of blend
6.4% of
10%

powder is 70W90wt.% of the entire resin composition. The heat conductivity of the covering material and the sealed molded product is made to be $7.0 \times 10^{-3} \text{W} 8.0 \times 10^{-2} \text{cal/cm/sec/deg}$. Thus, high heat conductivity, low thermal expansion and low thermal stress can be implemented.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

AN 1990:150094 CAPLUS
DN 112:150094
ED Entered STN: 13 Apr 1990
TI Semiconductor device
IN Nishikawa, Akio; Koyama, Toru; Asano, Hideki; Takasaki, Hirokazu
PA Hitachi, Ltd., Japan
SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 27 pp.
CODEN: JKXXAF
DT Patent
LA Japanese
IC ICM H01L023-30
ICS C08G059-40; C08K003-22; C08K003-36; C08L061-10; C08L063-00
CC 76-3 (Electric Phenomena)

FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 01109753	A2	19890426	JP 1987-266394	19871023 <--
PRAI	JP 1987-266394		19871023		

CLASS

	PATENT NO.	CLASS	PATENT FAMILY CLASSIFICATION CODES
JP	01109753	ICM	H01L023-30
		ICS	C08G059-40; C08K003-22; C08K003-36; C08L061-10; C08L063-00
		IPCI	H01L0023-30 [ICM,4]; C08G0059-40 [ICS,4]; C08G0059-00 [ICS,4,C*]; C08K0003-22 [ICS,4]; C08K0003-36 [ICS,4]; C08K0003-00 [ICS,4,C*]; C08L0061-10 [ICS,4]; C08L0061-00 [ICS,4,C*]; C08L0063-00 [ICS,4]

AB A semiconductor device resistant to heat, moisture, and heating-cooling cycles comprises a semiconductor element at least partially coated and/or sealed with a composition containing a multifunctional epoxy compound curing agent and spherical Al2O3 (or its mixture with spherical SiO2 powders, or coupling agent).

ST semiconductor device epoxy coating sealing; silica epoxy compn semiconductor device; alumina epoxy compn semiconductor device; coupling agent epoxy compn semiconductor device

IT Semiconductor devices
(coating or sealing of, with epoxy resin compns.)

IT Coating materials
Sealing compositions
(epoxy resins, for semiconductor devices)

IT Coupling agents
(semiconductor devices coated or sealed with epoxy resin compns.
containing)

IT Epoxy resins, uses and miscellaneous
RL: USES (Uses)

IT 1344-28-1, Alumina, uses and miscellaneous 2530-83-8, KBM403
7631-86-9, Silica, uses and miscellaneous 53228-95-8 80111-79-1, EOCN
102S 107231-53-8, DCE400 116737-29-2, RE 2 126098-92-8, S 181
RL: USES (Uses)
(semiconductor devices coated or sealed with compns. containing)

DERWENT-ACC-NO: 1989-168906

DERWENT-WEEK: 198923

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Semiconductor device with good heat and cold resistance etc. - sealed with compsn. of multifunctional epoxy cpd., hardener, alumina and/or silica powder and silane or titanate coupling agent

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 1987JP-0266394 (October 23, 1987)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAINIPC
<u>JP 01109753 A</u>	April 26, 1989	N/A	027	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 01109753A	N/A	1987JP0266394	October 23, 1987

INT-CL (IPC): C08G059/40, C08K003/22, C08L061/10, C08L063/00,
H01L023/30

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 01109753A

BASIC-ABSTRACT:

A semiconductor device is sealed up or/and covered at least partly with a resin compsn. contg. a multifunctional epoxy cpd., e.g., bisphenol diglycidylether type epoxy resin, etc., a hardener, e.g., novolaktype phenol resin, etc., and alumina powder of grain size 0.55.0 microns or a 10/1-1/10 mixt. of alumina powder and silica powder of average grain size 44 microns, together with a coupling agent. e.g., a mixt. of epoxysilane cpd. and acylate type titanate cpd. in a proportion of 5/1-1/5 by wt.

The alumina and silica powders are of spherical form and covered with a surface treating agent or/and organic cpd. The hardener contains an N,N^{substd}. bismaleimide cpd. The covering compsn. for the semiconductor element has a thermal conductivity of 0.007-0.08 cal/cm/sec.

USE/ADVANTAGE - excellent heat resistance, resistanceto cold-heat cycle, moisture resistance, and mechanical strength, because the epoxy resin compsn. has high heat resistance, high mechanical strength, high thermal conductivity, and high adhesiveness, etc.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: SEMICONDUCTOR DEVICE HEAT COLD RESISTANCE SEAL COMPOSITION
MULTIFUNCTION EPOXY COMPOUND HARDEN ALUMINA SILICA POWDER SILANE
TITANATE COUPLE AGENT

DERWENT-CLASS: A85 L03 U11

CPI-CODES: A05-A01E2; A08-D01; A08-M01; A08-R; A08-R06A; A12-E04; A12-E07C;
L04-C20A;

EPI-CODES: U11-A07;

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1544U; 1694U

⑫ 公開特許公報 (A) 平1-109753

⑬ Int.Cl.⁴H 01 L 23/30
C 08 G 59/40
C 08 K 3/22

識別記号

NHX
CAM

府内整理番号

R-6835-5F
7602-4J

⑭ 公開 平成1年(1989)4月26日

※審査請求 未請求 発明の数 3 (全27頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置

⑯ 特願 昭62-266394

⑰ 出願 昭62(1987)10月23日

⑱ 発明者 西川 昭夫 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑲ 発明者 小山 徹 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑳ 発明者 浅野 秀樹 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

㉑ 発明者 高崎 寛和 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

㉒ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代理人 弁理士 小川 勝男 外2名

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

半導体装置

2. 特許請求の範囲

1. 多官能エポキシ化合物と、硬化剤、平均粒径が $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の球状アミナ粉末を含む樹脂組成部を用いて、半導体素子の少なくとも一部を、被覆又は／及び封止成形したことを特徴とする半導体装置。

2. 平均粒径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の前記球状アルミナ粉末の含有量が、前記樹脂組成物の全体に対して、80重量パーセント以上であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。

3. 平均粒径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の前記球状アルミナ粉末が予め表面処理剤又は／及び有機化合物で、被覆されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。

4. 前記硬化剤が、ノボラック型フェノール樹脂を、含むことを特徴とする特許請求の範囲第1

項記載の半導体装置。

5. 前記硬化剤が、N, N' - 置換ビスマレイミド系化合物を含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。

6. 多官能エポキシ化合物と、硬化剤と、平均粒径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の球状アルミナ粉末と、平均粒径が $1.4\text{ }\mu\text{m}$ 以下の球状シリカ粉末とを含む樹脂組成物を用いて、半導体素子の少なくとも1部を、被覆又は／及び封止成形してなることを特徴とする半導体装置。

7. 平均粒径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の前記球状アルミナ粉末と、平均粒径が $4.4\text{ }\mu\text{m}$ 以下の前記球状シリカ粉末との混合比が、重量比で、前者／後者 $1.0 / 1 \sim 1 / 1.0$ であり、両者の合計が、前記樹脂組成物の全体に対して、70～90重量パーセントであることを特徴とする特許請求の範囲第7項記載の半導体装置。

8. 前記被覆材、並びに前記封止成形品の熱伝導率が、 $7.0 \times 10^{-3} \sim 8.0 \times 10^{-2}\text{ cal/cm}^2/\text{sec}/\text{deg}$ であることを特徴とする特許請求

の範囲第1項または第6項記載の半導体装置。

9. 多官能エポキシ化合物と、硬化剤と、充填剤が少なくとも平均粒径 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の球状アルミナ粉末とを含む樹脂配合物に、更に、カシプリング剤として、エポキシシラン系化合物とアシレート型のチタネート系化合物の混合物を用い、前記樹脂組成物により、少なくとも半導体素子の一部を、被覆又は／及び封止成形したことを特徴とする半導体装置。

10. 前記エポキシシラン系化合物と前記アシレート型のチタネート系化合物との混合比が前者／後者(重量比)で $5/1 \sim 1/5$ であることを特徴とする特許請求の範囲第9項記載の半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、素子の少なくとも一部をエポキシ樹脂組成物で、被覆又は／及び封止成形した半導体装置に係り、特に、この樹脂組成物に $1\text{ }\mu\text{m}$ 粒径の球状アルミナ粉末を含有させ、高熱伝導率、低

応力化を図った半導体装置に関する。

〔従来の技術〕

LSIの封止形態は、樹脂封止方式が殆んど大半を含めている。この樹脂組成物の主流は、ノボラツク型エポキシ樹脂に硬化剤としてフェノールノボラツク系樹脂を用い、充填材として溶融シリカ粉を用いたシステムである。

ところで、LSIの高集積度化、実高密度実装化の進展は目ざましく、これに対処できる信頼性のすぐれた樹脂組成物の要求が強くなっている。すなわち、耐熱性と耐温性の面ですぐれた特性をもつ樹脂組成物が必要となっている。これらの特性は、樹脂硬化物の熱伝導性(放熱性)、熱膨張性、熱応力と云つた熱物性に大きく依存している。従来の樹脂組成物は、前述したように充填材として、溶融シリカ粉を用いており、必ずしも、高熱伝導率化には適したものとはなっていない。硬化物の高熱伝導率化を図るには、溶融シリカの替りに、ジルコニアやアルミナなどを用いれば改善は可能であるが、耐クラック性などの機械強度の

面から見て、適切なアルミナやジルコニアが存在しなかつた(特開昭61-171725号公報)。また、上記組成物中の溶融シリカ粉の配合割合を増せば、ある程度の改善は出来るが、成形性の大巾な低下、ワイヤボンディングの曲がりなど問題があり、これも、充分な対処策とはなっていない。

このために、溶融シリカ粉の粒度分布を限定した特許や、溶融シリカ粉と結晶性シリカ粉の混合割合を限定するなどの対策がなされている。しかし、この充填剤システムでは熱伝導率の向上には当然限界(結晶シリカの値)がある(特開昭61-203121号公報)。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術は、充填材として、アルミナに着目していないところに問題解決を阻らせている原因がある。従来のアルミナ充填材は極めて微粉、 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の粒径であるために、あるいは、粒径の大きい場合には、その形状が球状でないために、高熱伝導率化には効果があることが知られていながら、LSI封止用樹脂成形品とした場合

のクラック発生や、素子表面へのダメージの大きさなどの欠点のために、殆んど用いられることがなかつた。

本発明の目的は、 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上で $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の平均粒径を持ち、形状が球状であるアルミナ充填材を高充填したエポキシ樹脂組成物を、LSI素子の少なくとも一部に、被覆又は／及び封止成形することにより、高熱伝導率で、低熱膨張率、低熱応力を達成して、高信頼度の樹脂封止型半導体装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の上記目的は、次の事項により達成される。その要旨は、

- (1) 多官能エポキシ化合物と、硬化剤、平均粒径が $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の球状アルミナ粉末を含む樹脂組成物を用いて、半導体素子の一部を、被覆又は／及び封止成形したことを特徴とする半導体装置。
- (2) 平均粒径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の球状アルミナ粉末の含有量が、樹脂組成物の全体に

対して、80重量パーセント以上であることを特徴とする(1)記載の半導体装置。

(3) 平均粒径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の球状アルミナ粉末が予め表面処理剤又は/及び有機化合物で、被覆されていることを特徴とする

(1) 記載の半導体装置。

(4) 硬化剤が、ノボラック型フェノール樹脂を、少なくとも含むことを特徴とする(1)記載の半導体装置。

(5) 硬化剤が、N, N'ー置換ビスマレイミド系化合物を少なくとも含むことを特徴とする(1)記載の半導体装置。

(6) 多官能エポキシ化合物と、硬化剤と、平均粒径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の球状アルミナ粉末と、平均粒径が $4.4\text{ }\mu\text{m}$ 以下の球状シリカ粉末とを、少なくとも含む樹脂組成物を用いて、半導体素子の少なくとも一部を、被覆又は/及び封止成形したことを特徴とする半導体装置。

(7) 平均粒径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の球状アルミナ粉末と、平均粒径が $4.4\text{ }\mu\text{m}$ 以下の球

状シリカ粉末との混合比が、前者/後者 $1.0/1\sim 1/1.0$ であり、両者の合計が、樹脂組成物全体に対して、70~90重量パーセントであることを特徴とする(6)記載の半導体装置。

(8) 被覆材、並びに封止成形品の熱伝導率が、 $7.0\times 10^{-3}\sim 8.0\times 10^{-2}\text{ cal/cm/sec/deg}$ であることを特徴とする(1)または(6)記載の半導体装置。

(9) 多官能エポキシ化合物と、硬化剤と、充填剤が少なくとも平均粒径 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の球状アルミナ粉末とを、少なくとも含む樹脂配合物に、更に、カップリング剤として、エポキシシラン系化合物とアシレート型のチタネート系化合物の混合物を用いることより、少なくとも半導体素子の一部を、被覆又は/及び封止成形したことを特徴とする半導体装置。

(10) エポキシシラン系化合物とアシレート型のチタネート系化合物との混合比が前者/後者(重量比)で $5/1\sim 1/5$ であることを特徴とす

る(9)記載の半導体装置。

【作用】

本発明において、多官能エポキシ化合物とは、例えば、ビスフェノールAのジグリシジルエーテル、ブタジエンジエポキサイド、3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル-(3, 4-エポキシ)シクロヘキサンカルボキシレート、ビニルシクロヘキサンジオキシド、4, 4'-ジ(1, 2-エポキシエチル)ジフェニルエーテル、4, 4'-(1, 2-エポキシエチル)ビフェニル、2, 2-ビス(3, 4-エポキシシクロヘキシル)プロパン、レゾルシンのグリシジルエーテル、フロログルシンのジグリシジルエーテル、メチルフロログルシンのジグリシジルエーテル、ビス-(2, 3-エポキシシクロペンチル)エーテル、2-(3, 4-エポキシ)シクロヘキサン-5, 5-スピロ(3, 4-エポキシ)-シクロヘキサン-m-ジオキサン、ビス-(3, 4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシル)アジペート、N, N'-m-フェニルレンビス(4, 5-エポキシ-1,

2-シクロヘキサン)ジカルボキシイミドなどの二官能のエポキシ化合物、パラアミノフェノールのトリグリシジルエーテル、ポリアリルグリシジルエーテル、1, 3, 5-トリ(1, 2-エポキシエチル)ベンゼン、2, 2', 4, 4'-テトラグリシドキシベンゾフェノン、テトラグリシドキシテトラフェニルエタン、フェノールホルムアルデヒドノボラックのポリグリシジルエーテル、グリセリンのトリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパンのトリグリシジルエーテルなど三官能以上のエポキシ化合物が用いられる。

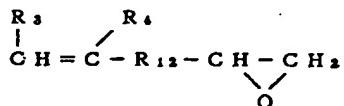
また、一分子中に少なくとも一つの末端ビニル基または末端アリル基と、少なくとも一つの末端エポキシ基(エチレンオキサイド基)を有するエポキシ化合物としては、例えば、一般式



(式中、R₁, R₂はHまたはCH₃)の構造を有する单量体であり、(メチル)グリシジル(メ

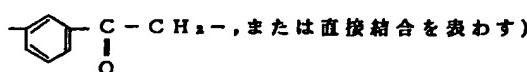
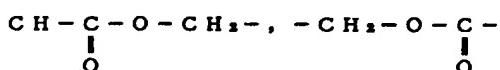
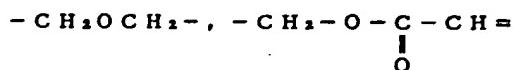
タ) アクリルエーテルなどが代表例としてある。

また、一般式



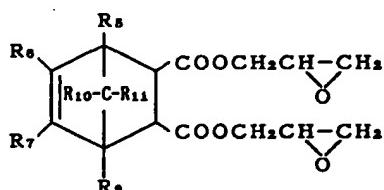
(式中、R₃、R₄はHまたはCH₃を表わし、

R₁₂は-C-O-CH₂-または、



の炭素原子数6~12のエチレン性不飽和エポキシモノマー、また、オレフィン性不飽和のモノエポキシサイドなどがある。

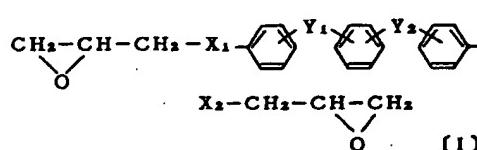
また一般式



(式中、R₆~R₁₁の一つは水素原子、メチルまたはアリル基を示し、他のRは水素原子を示す)で示されるものがある。

〔作用〕

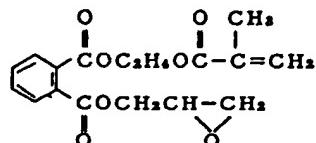
また一般式〔I〕



(式中、X₁、X₂は、-O-, -C-O-のいずれかであり、お互いに同じであつても異なるついてよい。また、Y₁、Y₂は-C≡N-, -C≡H-C≡H-, -N≡N-の中いずれかであり、お互いに同じであつても異なるついてよい。)で表わ

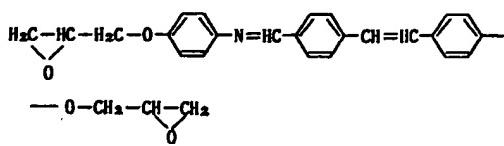
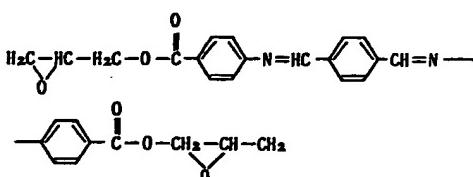
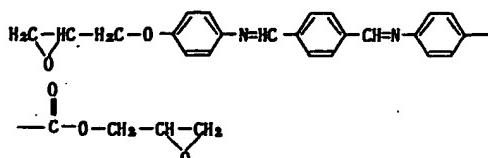
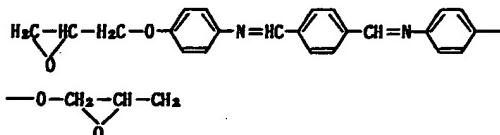


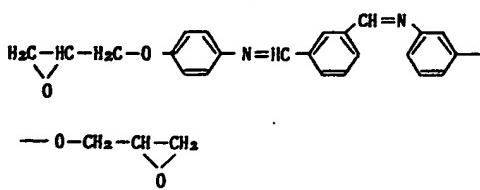
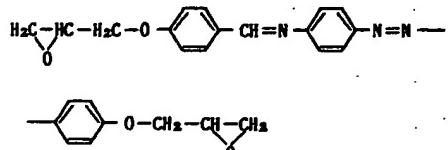
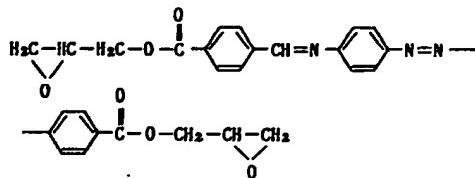
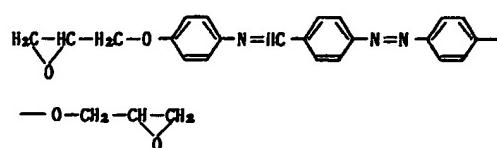
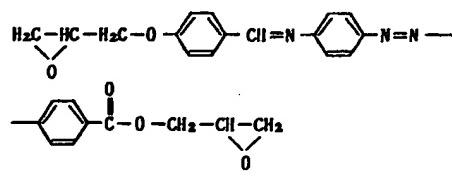
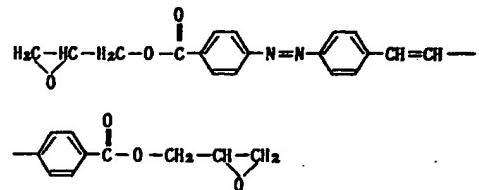
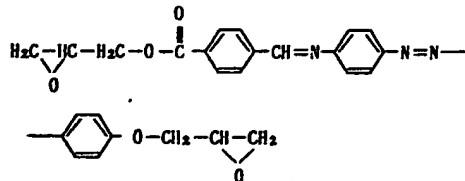
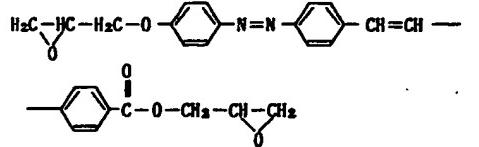
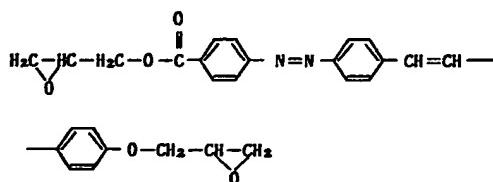
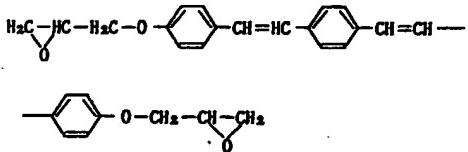
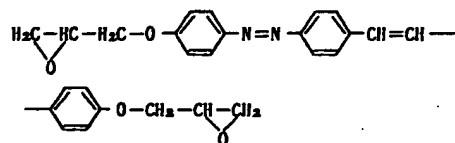
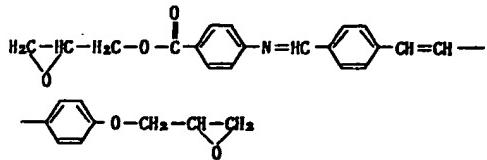
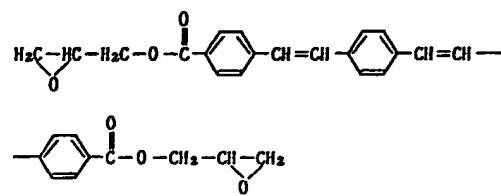
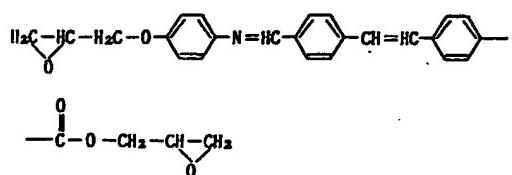
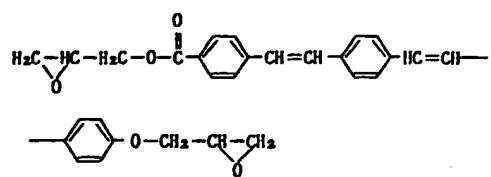
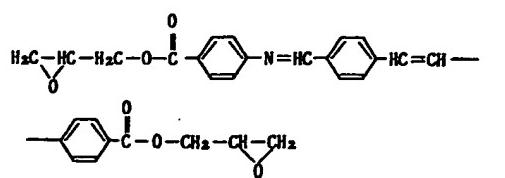
(式中、R₈がH、または、炭素数1~4ヶの低級アルキル基、あるいはCH₂C₆H₅であり、xが1~9の整数であり、yが0~10の整数である)の化合物、例えば、アリルグリシジルエーテル、(2-アリルオキシ)エチレングリシジルエーテル、4-ブテニルグリシジルエーテルなどがある。また、

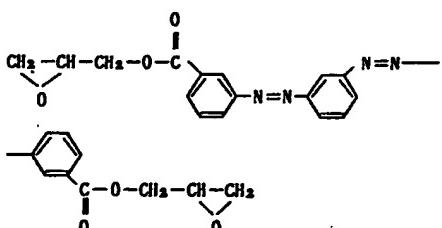
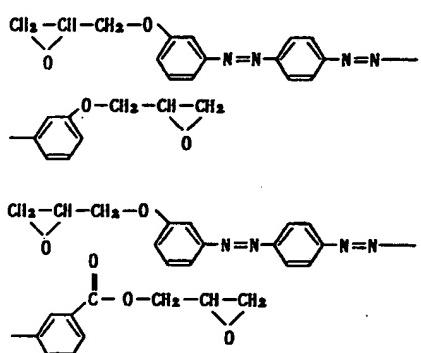
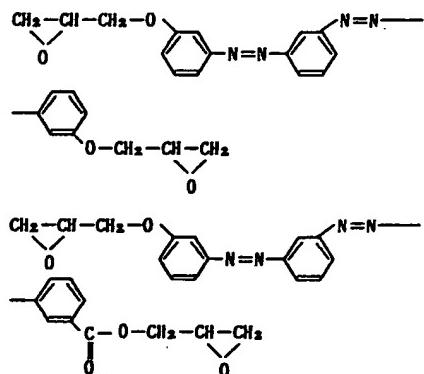
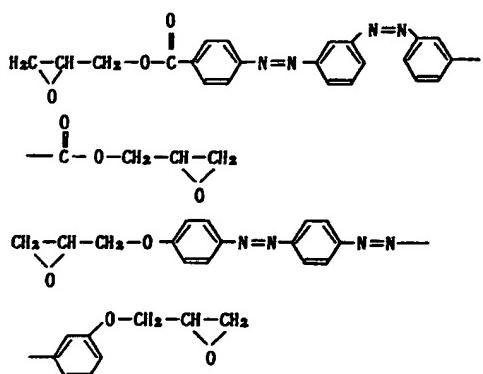
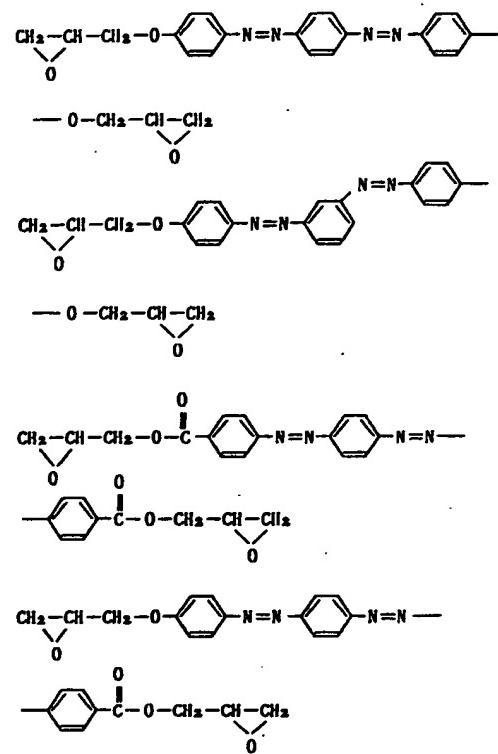
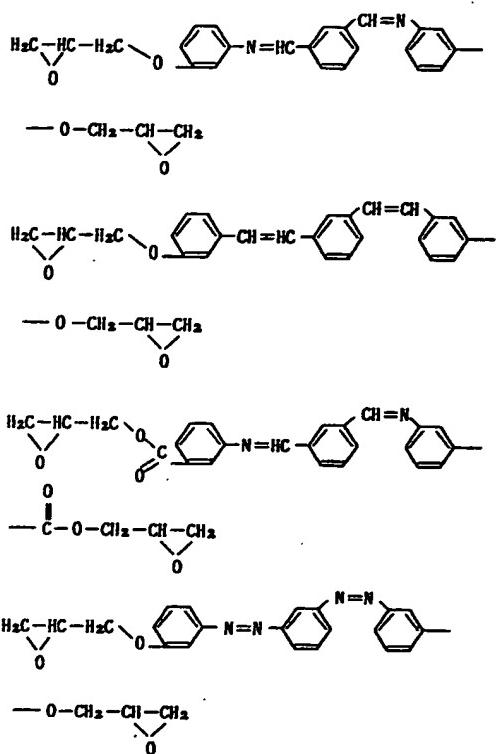


あるいは一般式

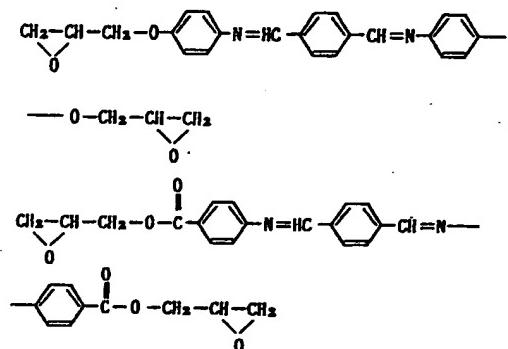
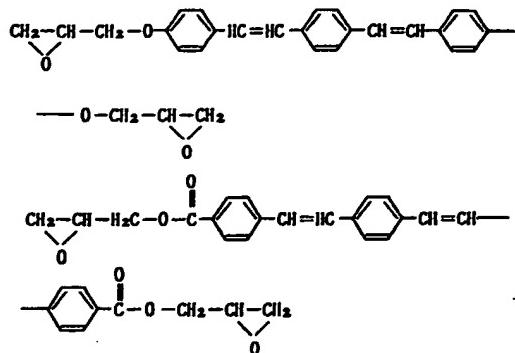
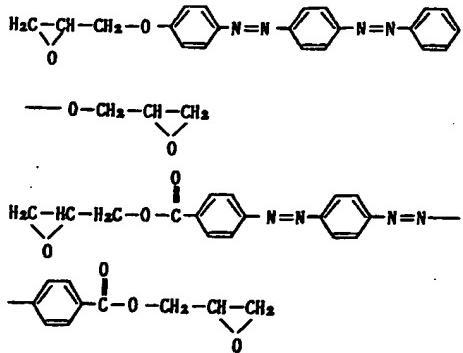
される。エポキシ化合物、例えば、次のようなものがある。





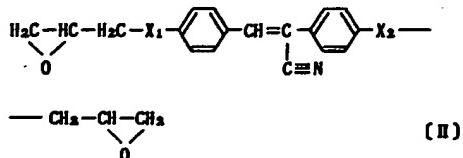


本発明の樹脂組成物は、目的と用途に応じて、
一種以上を併用することも出来る。
上記の化合物の中では、特に、

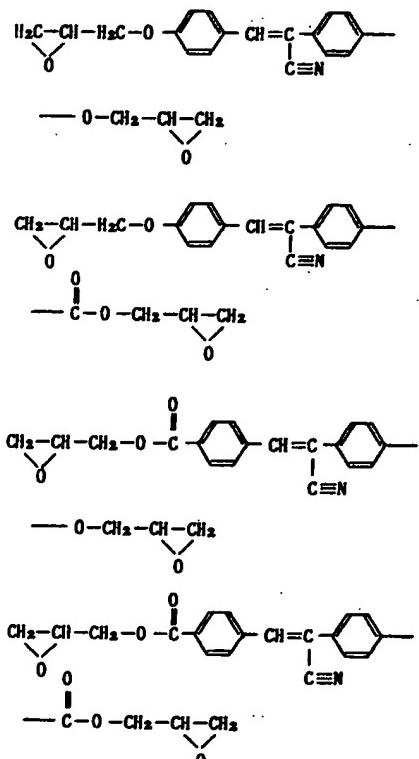


が、本発明の効果を達成する上で有効である。

また、本発明に於いて、一般式 (II)



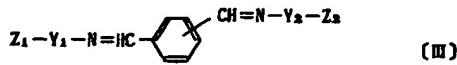
(式中、X₁、X₂は前記と同じである。)で表わされるエポキシ系化合物、例えば、次のようなものがある。



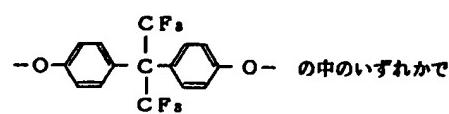
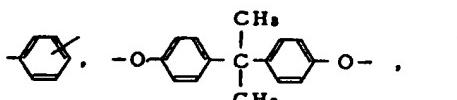
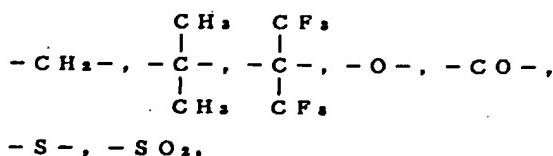
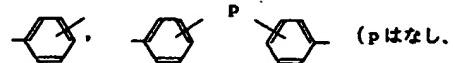
これらの一種以上を併用することができる。

また、本発明に於いて、硬化剤として一般式

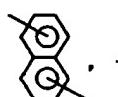
(III)



(式中、Y₁、Y₂は、-CH₂- (mは1~12)である。)

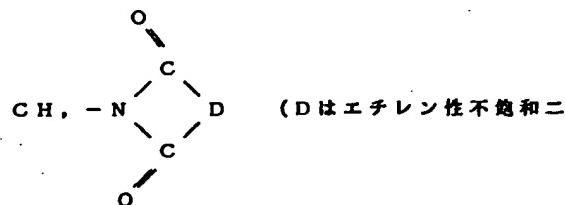


ある。)。

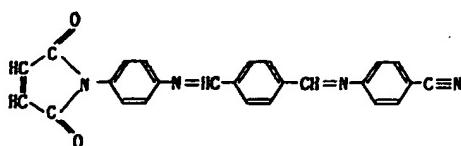
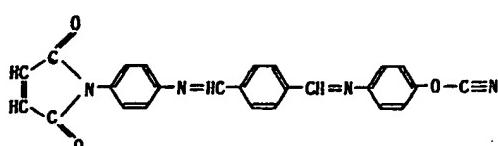
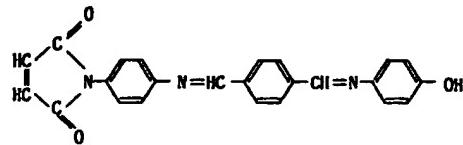
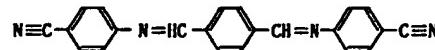
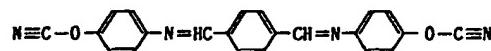
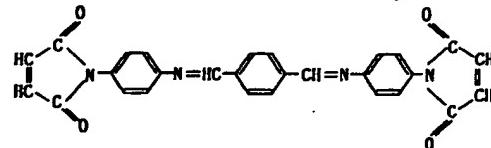
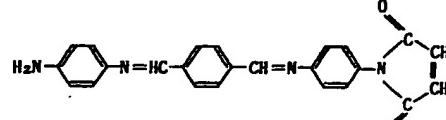
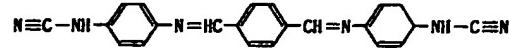
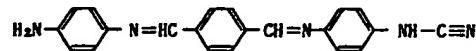
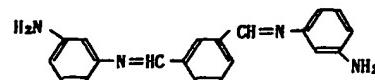
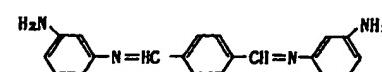
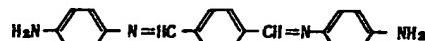
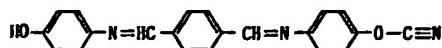
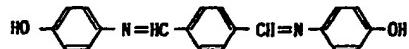
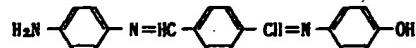
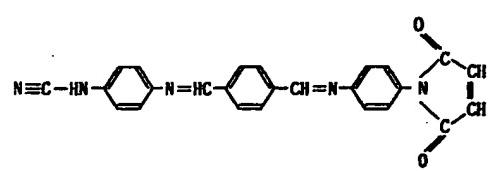
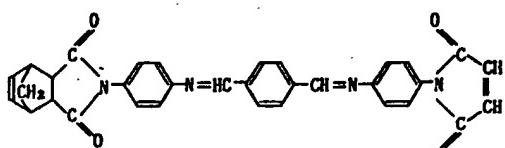


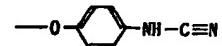
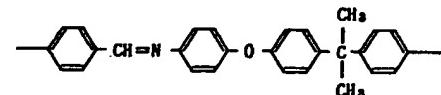
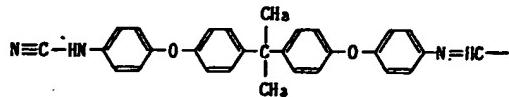
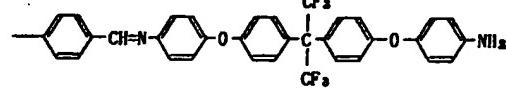
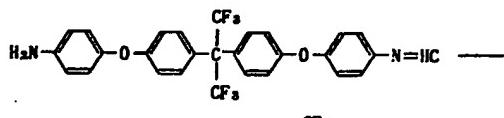
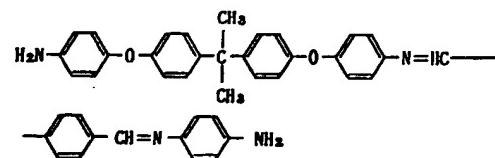
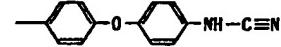
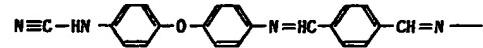
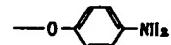
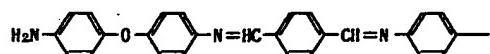
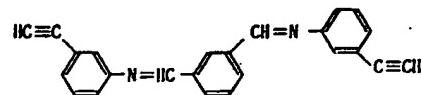
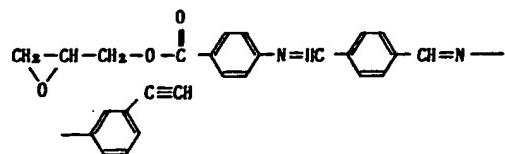
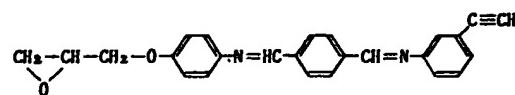
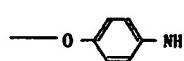
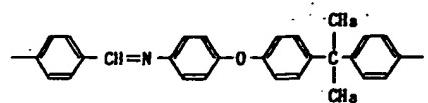
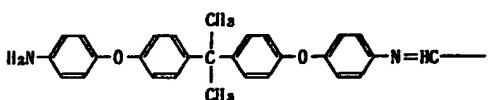
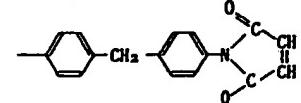
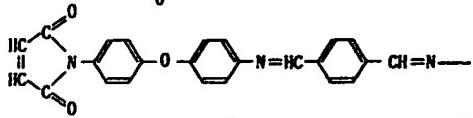
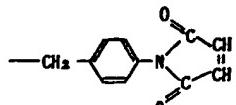
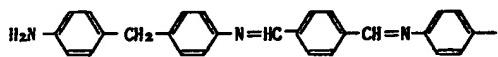
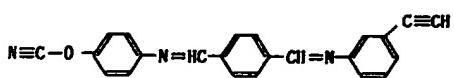
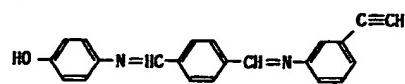
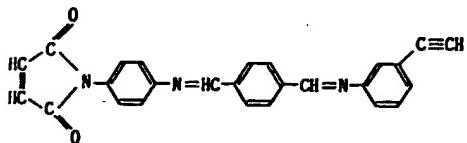
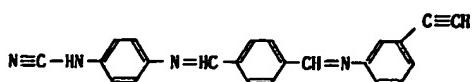
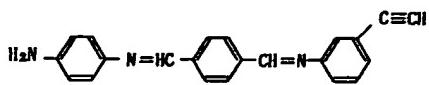
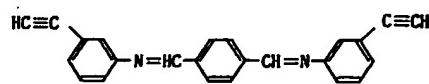
、
の中のいずれかであり、

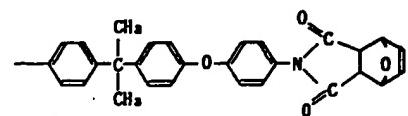
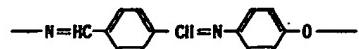
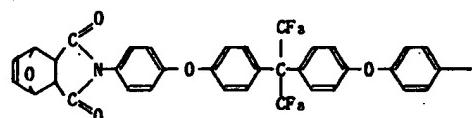
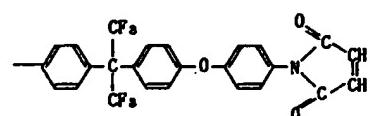
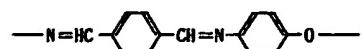
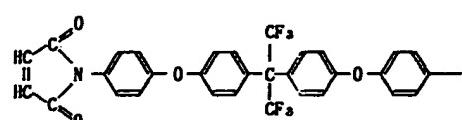
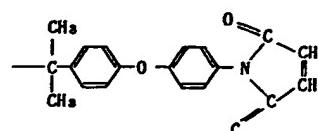
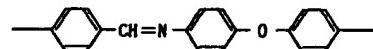
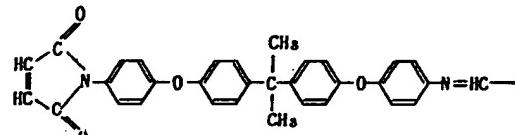
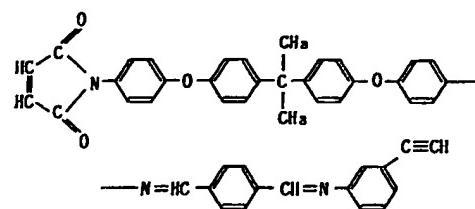
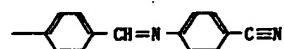
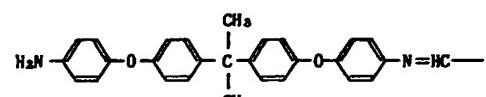
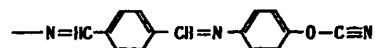
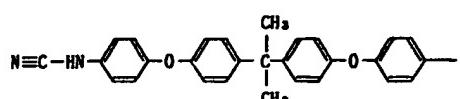
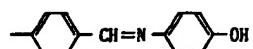
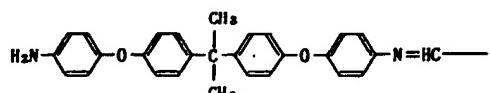
お互いに同じであつても異なつていてもよい。また、 Z_1 、 Z_2 は $-NH_2$ 、 $-NH-C\equiv N$ 、 $-OH$ 、 $-O-C\equiv N$ 、 $-COOH$ 、 $-C\equiv N$ 、 $-C\equiv$



重結合を含む基である。) の中のいずれかであり、お互いに同じであつても異なつていてもよい。] で表わされるシクリカル化合物が、本発明の半導体装置の信頼性を向上させるには効果がある。例えば、

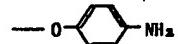
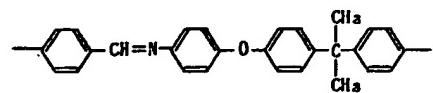
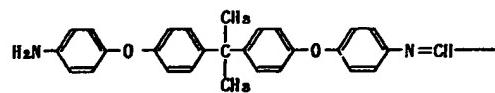
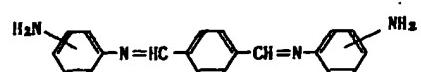
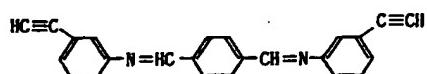


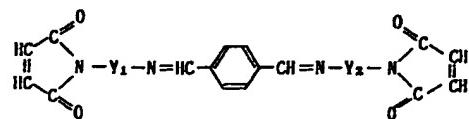




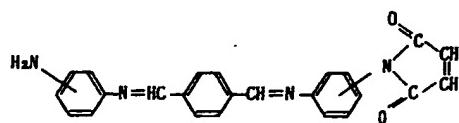
などがある。これら化合物は、目的と用途に応じて一種類以上を併用することも出来る。

また、上記化合物の中でも、特に、

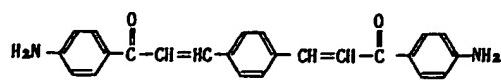
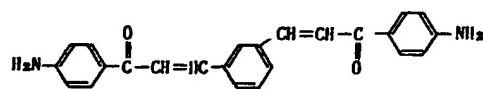
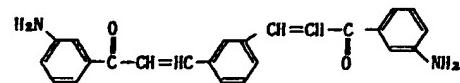
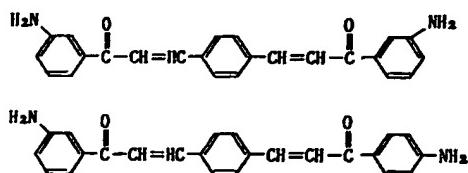




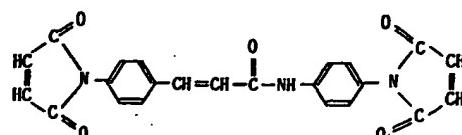
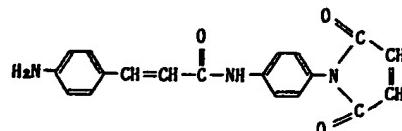
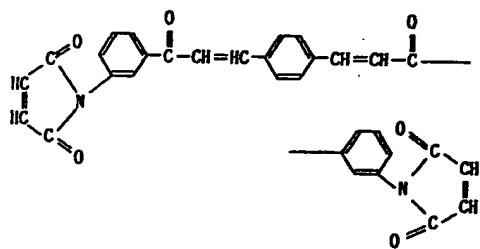
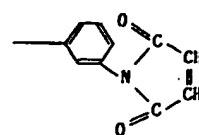
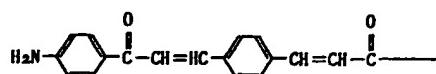
あるいは、



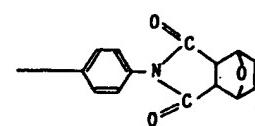
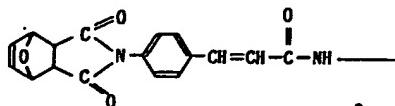
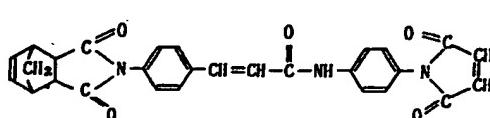
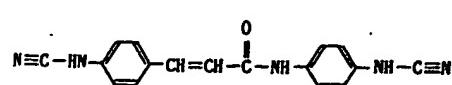
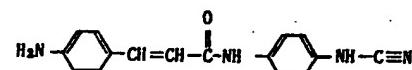
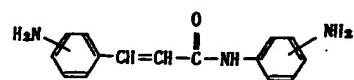
が、本発明の効果を發揮する上で有効である。また、本発明の組成物の光硬化性を高める上での硬化剤として、ビス[2-(アミノベンゾイル)エチル]ベンゼン系化合物を併用することは、極めて効果が大きい。例えば、



などがある。また、上記化合物から誘導される、例えば

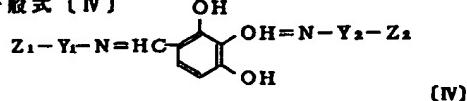


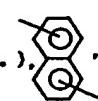
などもある。また、4, 4'-ジアミノシナムアニリド系化合物、及びこの化合物の誘導体も有効である。例えば、



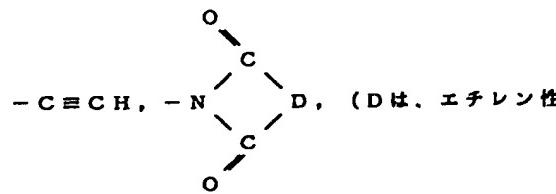
などがある。上記化合物は一種以上を併用することも出来る。また、本発明の組成物の光硬化性を高めると共に、硬化物の無機物、金属類への接着性を向上させる上で、

一般式 [IV]

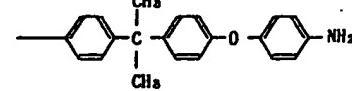
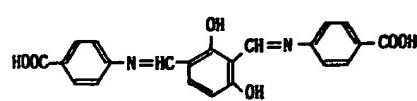
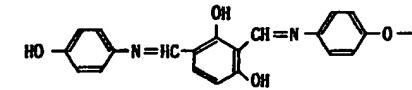
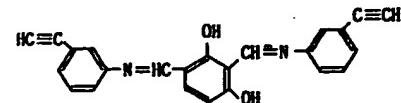
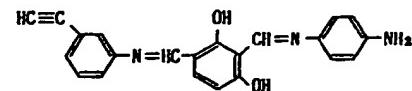
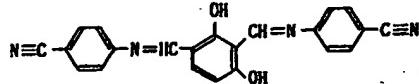
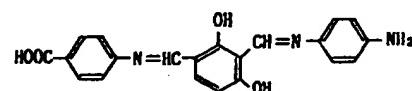
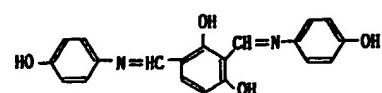
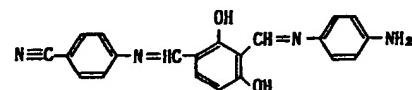
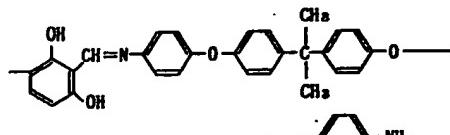
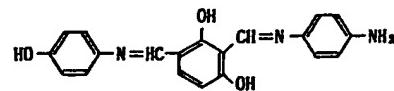
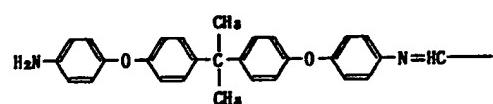
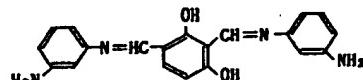
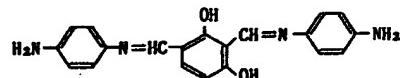
(式中、 Y_1, Y_2 は、 $-(\text{CH}_2)_m-$ (m は1~12で

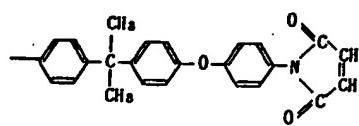
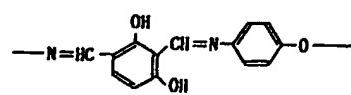
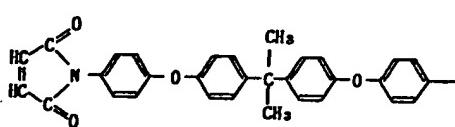
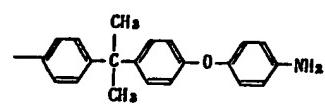
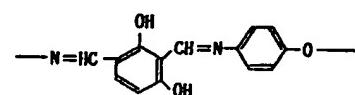
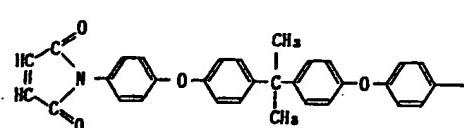
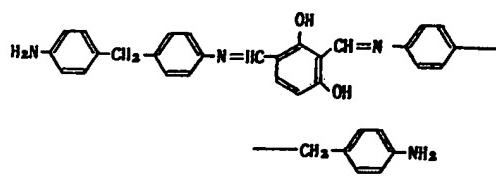
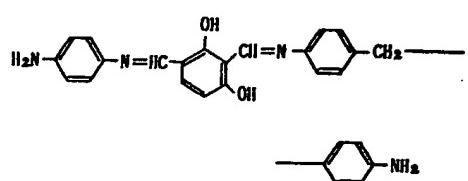
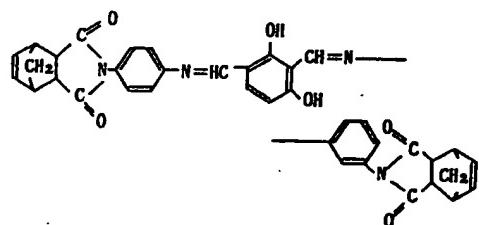
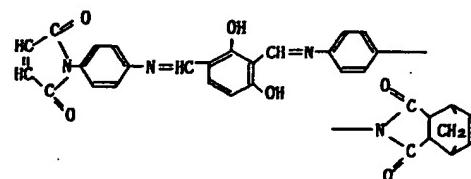
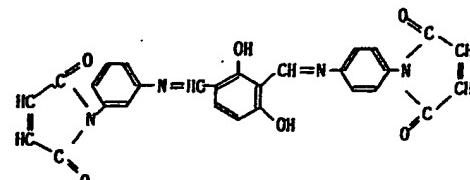
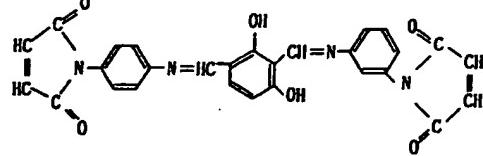
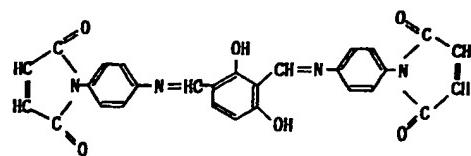
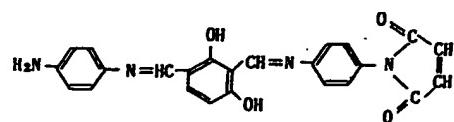
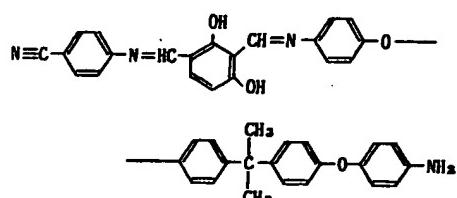
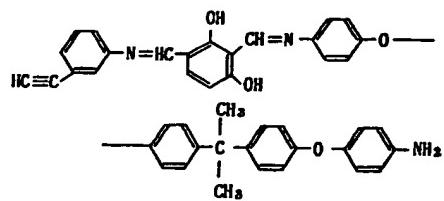
ある。)、、 (P はなし、
 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{F}_3$ 、
 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、
 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、、 $-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_2-\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_2-\text{O}-$
 $-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_2-\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_2-\text{O}-$ の中のい
 ずれかである。)、

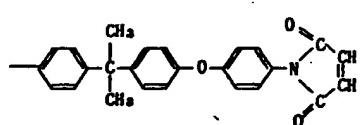
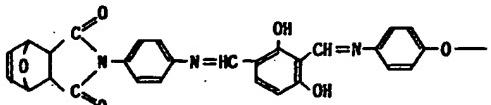
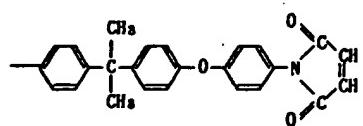
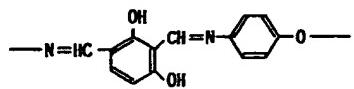
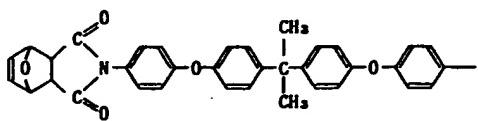
お互いに同じであつても異なるつていてよい。また、 Z_1, Z_2 は、 $-\text{NH}_2, -\text{NH}-\text{C}\equiv\text{N},$
 $-\text{OH}, -\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}, -\text{COOH}, -\text{C}\equiv\text{N},$



不飽和二重結合を含む基である。)の中のいずれかであり、お互いに同じであつても異なるつていてよい。】で表わされるジヒドロキシシツフ系化合物を併用することは効果が大きい。このような化合物としては、例えば、

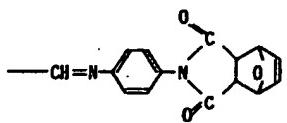
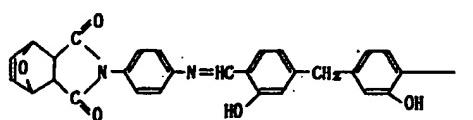






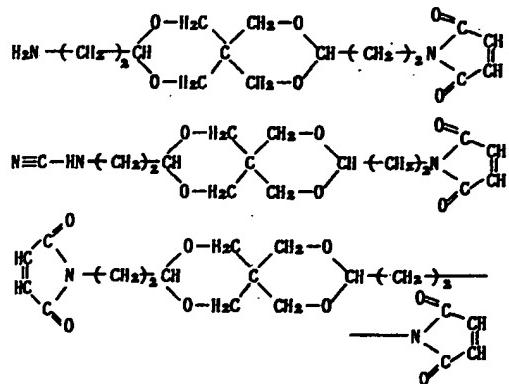
などがある。これらは、目的と用途に応じて一種類以上を併用してもよい。

また、

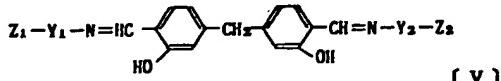


なども有効である。

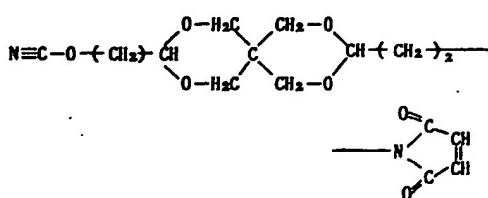
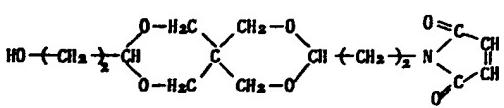
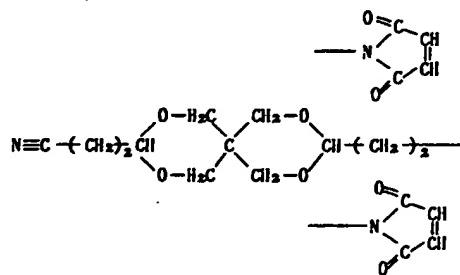
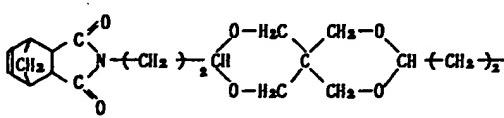
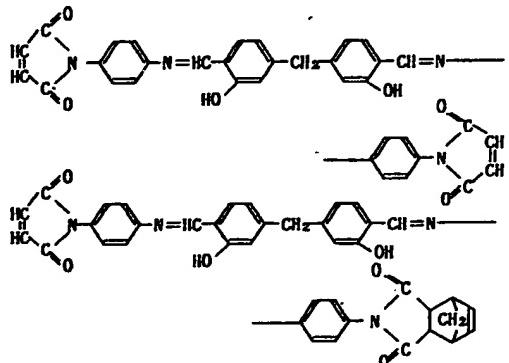
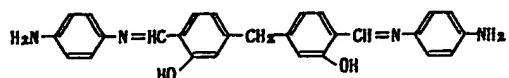
また、次の化合物を硬化剤として用いることも出来る。例えば、

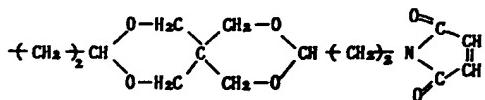


一般式 [V]



(式中、 Y_1 、 Y_2 並びに Z_1 、 Z_2 は前記と同じである。)で表わされるジヒドロキシシクフ系化合物、例えば、





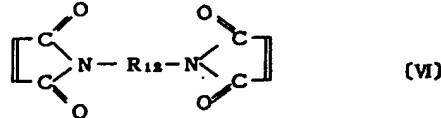
なども有用である。

また、4, 4'-ジアミノスチルベン、3, 4'-ジアミノスチルベン、4, 4'-ジアミノトラン、3, 4'-ジアミノトラン、3, 3'-ジアミノトラン、4, 4'-ジアミノジフェニルシツフ、3, 4'-ジアミノジフェニルシツフ、3, 3'-ジアミノジフェニルシツフ、4, 4'-ジアミノジフェニルアゾ、3, 4'-ジアミノフェニルアゾ、3, 3'-ジアミノジフェニルアゾのジアミン化合物及び、これら化合物からの誘導体、例えば、4, 4'-ビスマレイミドスチルベン、4, 4'-ビスマレイミドトランなどのビスマス不飽和イミド系化合物、4, 4'-ジシアナミドスチルベン、4, 4'-ジシアナミドトランなどのジシアナミド系化合物を硬化剤として使用することもできる。

また、硬化剤として、N, N'-置換ビスマレ

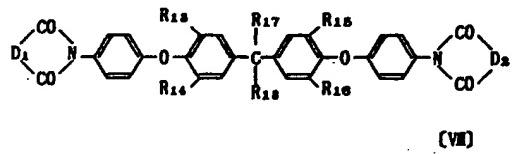
イミド系化合物を用いると、硬化物の耐熱性向上に、効果があり、半導体装置の信頼性を改善できる。

例えば、式(V)



〔式中、R₁₂はアルレンキル基、アリレン基またはそれらの置換された二価の有機基を示す〕で表わされる化合物で、例えば、N, N' -エチレンビスマレイミド、N, N' -ヘキサメチレンビスマレイミド、N, N' -ドデカメチレンビスマレイミド、N, N' -m-フエニレンビスマレイミド、N, N' -4, 4' -ジフエニルエーテルビスマレイミド、N, N' -4, 4' -ジフエニルメタンビスマレイミド、N, N' -4, 4' -ジシクロヘキシルメタンビスマレイミド、N, N' -4, 4' -メタキシリレンビスマレイミド、N, N' -4, 4' -ジフエニルシクロヘキサンビスマレイミド等である。

マレイミドまた、一般式 (VII)



(式中、R₁₃～R₁₆は水素、低級アルキル基、低級アルコシ基、塩素または臭素を示し、互いに同じであつても異なるついててもよい。R₁₇およびR₁₈は水素、メチル基、エチル基、トリフルオルメチル基またはトリクロロメチル基、D₁、D₂は2～24個の炭素原子を有する二価の有機基を示す。)で表わされるエーテルイミド系化合物、例えば、2, 2-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]プロパン、2, 2-ビス[3-メチル-4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]プロパン、2, 2-ビス[3-クロロ-4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]プロパン、2, 2-ビス[3-プロモ-4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]プロパン、2, 2-ビス[3-エチル-4-(マレイミドフェノ

エノキシ) フェニル] メタン、ビス [3-プロモ-4-(4-マレイミドエノキシ) フェニル] メタン、1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロ-2, 2-ビス [4-(4-マレイミドエノキシ) フェニル] プロパン、1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサクロロ-2, 2-ビス [4-(4-マレイミドエノキシ) フェニル] プロパン、3, 3-ビス [4-(4-マレイミドエノキシ) フェニル] ベンタン、1, 1-ビス [4-(4-マレイミドエノキシ) フェニル] プロパン、1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロ-2, 2-ビス [3, 5-ジプロモ-4-(4-マレイミドエノキシ) フェニル] プロパン、1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロ-2, 2-ビス [3-メチル-4-(4-マレイミドエノキシ) フェニル] プロパン、2, 4-ビス [4-(4-マレイミドエノキシ) フェニル] -2-メチルベンタン、1-[4-(3-マレイミドエノキシ) フェニル]-1, 3, 3-トリメチル-6-(3-マレイミドエノキシ (イレダンなどを挙げることが

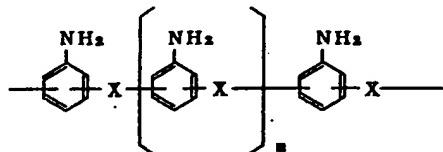
4, 4'-ジアミノジフェニルスルフアイド、3, 3'-ジアミノジフェニルスルフアイド、4, 4'-ジアミノジフェニルスルホオキシド、4, 4'-ジアミノジフェニルスルホン、3, 3'-ジアミノジフェニルスルホン、3, 3'-ジアミノジベンゾフェノン、4, 4'-ジアミノベンゾフェノン、3, 4'-ジアミノベンゾフェノン、N, N-ビス (4-アミノフェニル) メチルアミン、N, N-ビス (4-アミノフェニル) -n-ブチルアミン、N, N-ビス (4-アミノフェニル) アミン、m-アミノベンゾイル-p-アミノアニリド、4-アミノフェニル-3-アミノベンゾエート4, 4'-ジアミノアゾベンゼン、3, 3'-ジアミノアゾベンゼン、ビス (3-アミノフェニル) ジエチルシラン、ビス (4-アミノフェニル) フェニルホスフインオキシド、ビス (4-アミノフェニル) エチルホスフインオキシド、1, 5-ジアミノナフタリン、2, 6-ジアミノピリジン、2, 5-ジアミノ-1, 1, 4-オキサジアゾール、m-キシリレンジアミン、p-キシリ

できる。又、これらの二種以上を混合して使用することもできる。更に又モノ置換マレイミド、トリ置換マリイミド、テトラ置換マレイミドとの混合物も適宜使用することもできる。

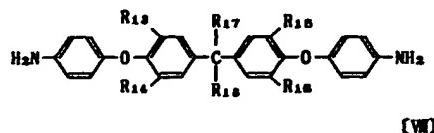
本発明に於いて、一般式 (VI) 及び/又は一般式 (VII) で表わされるN, N' 置換ビスマレイミド系化合物を用いる場合は、ポリアミン、特にジアミンと反応して、可撓性のすぐれた耐熱材料となる。ここで例えば、o-フエニレンジアミン、m-フエニレンジアミン、p-フエニレンジアミン、ベンジングン、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ジアミノビフェニル、3, 3'-ジクロロベンジングン、3, 3'-ジメトキシンベンジングン、4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、1, 1-ビス (4-アミノフェノール) エン、2, 2-ビス (4-アミノフェニル) プロパン、2, 2-ビス (4-アミノフェニル) ヘキサフルオロプロパン、2, 2-ビス (4-アミノフェニル) -1, 3, 3-ジクロロ-1, 1, 3, 3-テトラフルオロプロパン、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、

ジアミン、2, 4 (p-β-アミノ-t-ブチルフェニル) エーテル、p-ビス-2-(2-メチル-4-アミノベンチル) ベンゼン、p-ビス (1, 1-ジメチル-5-アミノベンチル) ベンゼン、ヘキサメチレンジアミン、ヘプタメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、ノナメチレンジアミン、デカメチレンジアミン、2, 11-ジアミノドデカン、1, 12-ジアミノオクタデカン、2, 2-ジメチルプロピレンジアミン、2, 5-ジメチレンヘキサメチレンジアミン、3-メチルヘプタメチレンジアミン、2, 5-ジメチルヘプタメチレンジアミン、4, 4-ジメチルヘプタメチレンジアミン、5-メチノナメチレンジアミン、1, 4-ジアミノシクロヘキサン、ビス (p-アミノシクロヘキシル) メタン、3-メトキシヘキサメチレンジアミン、1, 2-ビス (3-アミノプロポキシ) エタン、ビス (3-アミノプロピル) スルファイド、N, N-ビス (3-アミノプロピル) メチルアミンなどがあげられる。また、2, 4-ジアミノジフェニルアミン、2,

4-ジアミノ-5-メチルジフェニルアミン、2,4-ジアミノ-4'-メチルジフェニルアミン、1-アニリノ-2,4-ジアミノナフタレン、3,3'-ジアミノ-4-アニリノベンゾフェノンなどのN-アリール置換芳香族トリアミンがある。さらに、一般式



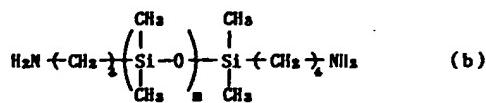
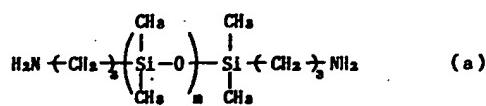
(式中、Xはメチレン基を含むアルキリデン基、mは平均0.1以上の数を示す。)で示されるポリアミンも有用である。特に、可換性の付与に効果があるのは、一般式【VIII】

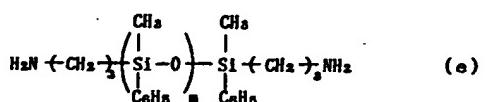
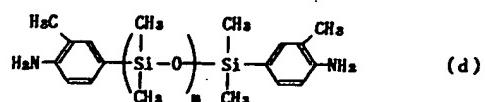
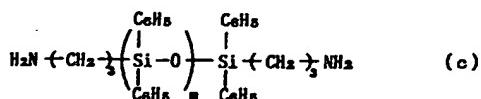


(式中、R₁₃～R₁₈は水素、低級アルキル基、低

級アルコキシ基、塩素または臭素を示し、互いに同じであつても異なるついていてもよい。R₁₇及びR₁₈は水素、メチル基、エチル基、トリフルオロメチル基またはトリクロロメチル基であり、互いに同じであつても異なるついていてもよい。)で表わされるエーテル結合を有するジアミンとしては、例えば、2,2'-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2'-ビス[3-メチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2'-ビス[3-クロロ-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2'-ビス[3-ブロモ-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2'-ビス[3-エチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2'-ビス[3-プロピル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2'-ビス[3-イソブロピル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2'-ビス[3-n-ブチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン

、2,2'-ビス[3-sec-ブチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2'-ビス[3-メトキシ-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、1,1-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]エタン、1,1-ビス[3-メチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]エタン、1,1-ビス[3-クロロ-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]エタン、1,1-ビス[3-ブロモ-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]エタン、1,1-ビス[3-イソブロピル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]エタン、ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]メタン、ビス[3-メチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]メタン、ビス[3-クロロ-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]メタン、ビス[3-ブロモ-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]メタン、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロ-2,2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロ-2,2-ビス[3-メチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパンなどがある。また、





(式中、mは1~100である。)

などの化合物がある。

本発明において多官能のイソシアネート化合物としてメタンジイソシアネート、ブタン-1, 1-ジイソシアネート、エタン-1, 2-ジイソシアネート、ブタン-1, 2-ジイソシアネート、トランスピニレンジイソシアネート、プロパン-1, 3-ジイソシアネート、ブタン-1, 1, 4-ジイソシアネート、2-ブテン-1, 4-ジイソシアネート、2-メチルブタン-1, 4-ジイソシ

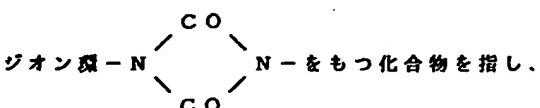
アネート、ベンタン-1, 5-ジイソシアネート、2, 2-ジメチルベンタン-1, 5-ジイソシアネート、ヘキサン-1, 6-ジイソシアネート、ヘプタン-1, 7-ジイソシアネート、オクタン-1, 8-ジイソシアネート、イナン-1, 9-ジイソシアネート、デカン-1, 10-ジイソシアネートジメチルシランジイソシアネート、ジフェニルシランジイソシアネート、ω, ω'-1, 3-ジメチルベンゼンジイソシアネート、ω, ω'-1, 4-ジメチルベンゼンジイソシアネート、ω, ω'-1, 3-ジメチルシクロヘキサンジイソシアネート、ω, ω'-1, 4-ジメチルシクロヘキサンジイソシアネート、ω, ω'-1, 4-ジメチルナフタリンジイソシアネート、ω, ω'-1, 5-ジメチルナフタリンジイソシアネート、シクロヘキサン-1, 3-ジイソシアネート、シクロヘキサン-1, 4-ジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、1, 3-フェニレンジイソシアネ

ート、1, 4-フェニレンジイソシアネート、1-メチルベンゼン-2, 4-ジイソシアネート、1-メチルベンゼン-2, 5-ジイソシアネート、1-メチルベンゼン-2, 6-ジイソシアネート、1-メチルベンゼン-3, 5-ジイソシアネート、ジフェニルエーテル-4, 4'-ジイソシアネート、ジフェニルエーテル-2, 4'-ジイソシアネート、ナフタリン-1, 4-ジイソシアネート、ナフタリン-1, 5-ジイソシアネート、ビフェニル-4, 4'-ジイソシアネート、3, 3'-ジメチルビフェニル-4, 4'-ジイソシアネート、2, 3'-ジメトキシビフェニル-4, 4'-ジイソシアネート、ジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、3, 3'-ジメトキシジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、4, 4'-ジメトキシジフェニルメタン-3, 3'-ジイソシアネート、ジフェニルサルフアイド-4, 4'-ジイソシアネート、ジフェニルスルホン-4, 4'-ジイソシアネートなどの二官能のイソシアネート化合物、ポリメチレンポリフェニルイ

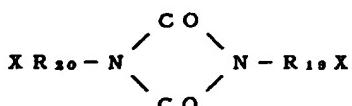
ソシアネート、トリフェニレンメタンよりイソシアネート、トリス(4-フェニルイソシアネートチオオクスフェート)3, 3', 4, 4'-ジフェニルメタンテトライソシアネートなどの3官能以上のイソシアネート化合物が用いられる。

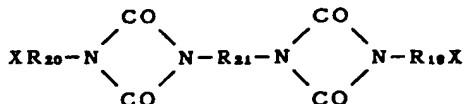
本発明の、多官能エポキシ化合物と、多官能イソシアネート系化合物とを含む樹脂組成物の、貯蔵安定性を、保持するには、分子内にウレトジオン環をもつジイソシアネート化合物を用いるとよい。

分子内にウレトジオン環をもつジイソシアネート化合物とは、分子内に少なくとも一個のウレト

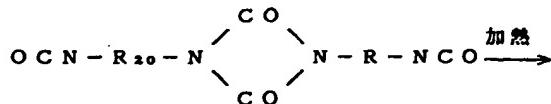


一般式





ここで R_{19} , R_{20} , R_{21} は芳香族基を示し、互いに異なつていても、一部または全部が同じであつてもよく、 X は $-\text{NCO}$ 基を示す。このような化合物には、例えば、1, 3-ビス(3-イソシアネート-0-トリル)-2, 4-ウレチジンジオン、1, 3-ビス(3-イソシアナート-p-トリル)-2, 4-ウレチジンジオン、1, 3-ビス(3-イソシアナート-4-メトキシフェニル)-2, 4-ウレチジンジオン、1, 3-ビス[4-(4-イソシアナートフェニルメチル)フェニル]2, 4-ウレチジンジオンや、2, 4-トリレンジイソシアネートとジフェニルメタン-4, 4-ジイソシアネートとから合成されたウレトジオン化合物等がある。これらの化合物は単独、あるいは、混合して用いることも出来る。また、ウレトジオン環をもつ化合物は加熱によって



のように分解してウレトジオン環の数に応じたイソシアネート基を生成する。このようなウレトジオン環の開裂反応は、例えば、トリレンジイソシアネートダイマの場合には約140~150°Cで進行する。本発明の塗膜の特性は多官能エポキシ化合物に配合するウレトジオン環をもつ化合物の量によって著しく左右されるため配合量の選択が極めて重要である。本発明では多官能エポキシ化合物のエポキシ基1当量に対してウレトジオン環をもつ化合物のウレトジオン環が開裂して成生するイソシアネート基を含めた総イソシアネート基の当量比が1.0~4.0の範囲内にあるように配合することを特徴とする。当量比が1.0より小さいと塗膜の知熱性が低下し、また、4.0より大きくなると粉体の流動特性が低下し、塗膜の美観が著しくそこなわれるためである。

塗膜の熱硬化に際しては硬化を短時間で行えるようにするためウレトジオン環の開裂を促進し、かつ、エポキシ基とイソシアネート基、あるいは、イソシアネート基同士の硬化反応をも促進する触媒の選択が重要である。通常のアミン類やイミダゾール類はウレトジオン環の開裂ならびに硬化反応を比較的低温で促進し、それによつて前述のような水分との反応も起き易くなり粉体の貯蔵安定性が得られない。

本発明のエポキシ樹脂組成物には従来公知の硬化剤を併用することもできる。それらは、垣内弘著:エポキシ樹脂(昭和45年9月発行)109~149ページ、Lee, Neville著:Epoxy Resins(McGraw-Hill Book Company Inc: New York, 1957年発行)63~141ページ、P.E. Brunis著:Epoxy Resins Technology(Interscience Publishers, New York, 1963年発行)45~111ページなどに記載の化合物であり、例えば、脂肪族ポリアミン、芳香族ポリアミン、第二および第三アミンを含むアミン類、カ

ルボン酸類、カルボン酸無水物類、脂肪族および芳香族ポリアミドオリゴマーおよびポリマー類、三フッ化ホウ素-アミンコンプレックス類、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ウレア樹脂、ウレタン樹脂などの合成樹脂初期縮合物類、その他、ジシアングアミド、カルボン酸ヒドラジド、ポリアミノマレイミド類などがある。

上記硬化剤は、用途、目的に応じて一種以上使用することが出来る。

本発明の樹脂組成物には、硬化反応を促進する触媒を使用することが出来る。

このような触媒は、例えば、トリエタノールアミン、テトラメチルブタンジアミン、テトラメチルペタンジアミン、テトラメチルヘキサンジアミン、トリエチレンジアミン、ジメチルアミニンなどの三級アミン、ジメチルアミノエタノール、ジメチルアミノベタノールなどのオキシアルキルアミンやトリス(ジメチルアミノメチル)フェノール、N-メチルモルホリン、N-エチルモルホリンなどのアミン類がある。

また、セチルトリメチルアンモニウムプロマイド、セチルトリメチルアンモニウムクロライド、ドデシルトリメチルアンモニウムアイオダイド、トリメチルドデシルアンモニウムクロライド、ベンジルジメチルテトラデシルアンモニウムクロライド、ベンジルメチルバルミチルアンモニウムクロライド、アリルドデシルトリメチルアンモニウムプロマイド、ベンジルジメチルステアリルアンモニウムクロライド、ベンジルジメチルテトラデシルアンモニウムアセテートなどの第四級アンモニウム塩がある。

また、2-エチルイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾール、2-メチル-4-エチルイミダゾール、1-ブチルイミダゾール、1-プロピル-2-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-ウンデシルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、

1-アジン-2-メチルイミダゾール、1-アジン-2-ウンデシルイミダゾールなどのイミダゾール類、トリフェルホスフインテラフエニルポレート、テトラフエニルホスホニウムテトラフエニルポレート、トリエチルアミンテラフエニルポレート、N-メチルモルホリンテラフエニルポレート、2-エチル-4-メチルイミダゾールテラフエニルポレート、2-エチル-1,4-ジメチルイミダゾールテラフエニルポレートなどがある。

また、1,5-ジアザーピシクロ(4,2,0)オクテン-5,1,8-ジアザーピシクロ(7,2,0)ウンデセン-8,1,4-ジアザーピシクロ(3,3,0)オクテン-4,3-メチル-1,4-ジアザビシクロ(3,3,0)オクテン-4,3,6,7,7-テトラメチル-1,4-ジアザージシクロ(3,3,0)オクテン-4,1,5-ジアザーピシクロ(3,4,0)ノネン-5,1,8-ジアザーピシクロ(7,3,0)ドデセン-8,1,7-ジアザビシクロ(4,3,0)ノネン-6,1,5-ジアザビシクロ(4,4,0)デセン-5,1,8-ジアザビシクロ(7,4,0)トリデセン-8,1,8-ジアザビシクロ(5,3,0)デセン-7,9-メチル-1,8-ジアザビシクロ(5,3,0)デセン-7,1,8,-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7,1,6-ジアザビシクロ(5,5,0)ドデセン-6,1,7-ジアザビシクロ(6,5,0)トリデセン-7,1,8-ジアザビシクロ(7,5,0)テトラデセン-8,1,10-ジアザビシクロ(7,3,0)ドデセン-9,1,10-ジアザビシクロ(7,4,0)トリデセン-9,1,14-ジアザビシクロ(11,3,0)ヘキサデセン-13,1,14-ジアザビシクロ(11,4,0)ヘプタデセン-13などのジアザビシクローアルケン類なども有用である。これら化合物は、目的と用途に応じて一種類以上を併用することもできる。

本発明の樹脂組成物には、短時間の加熱によりその硬化を完了させる目的で、重合開始剤を添加

することが望ましい。このような重合開始剤は、ベンゾイルバーオキシド、p-クロロベンゾイルバーオキシド、2,4-ジクロロベンゾイルバーオキシド、カブリリルバーオキシド、ラウロイルバーオキシド、アセチルバーオキシド、メチルエチルケトンバーオキシド、シクロヘキサンバーオキシド、ビス(1-ヒドロキシシクロヘキシルバーオキシド)、ヒドロオキシヘプチルバーオキシド、第三級ブチルハイドロバーオキシド、p-メンタンハイドロバーオキシド、第三級ブチルバーエンゾエート、第三級ブチルバーアセテート、第三級ブチルバーオクトエート、第三級ブチルバーオキシソブチレート及びジー第三級ブチルジバーフタレート等の有機過酸化物が有用であり、その一種又は二種以上を用いることができる。

本発明では、上述の重合触媒に、例えば、メルカブタン類、サレフアイト類、 β -ジケトン類、金属キレート類、金属石鹼等の既知の促進剤を併用することも可能である。又、樹脂組成物の室温における貯蔵安定性を良好にするために、例えば、

p-ベンゾキノン、ナフトキノン、フェナントラキノン等のキノン類、ハイドロキノン、p-第三級-ブチルカテコール及び2, 5-ジ-第三級ブチルハイドロキノン等のフェノール類及びニトロ化合物及び金属塩類等の既知の重合防止剤を、所望に応じて使用できる。

本発明の樹脂組成物を硬化させる手段としては、上記の加熱方式以外に、イオン化放射線や光(紫外線)による硬化法を用いることができる。

イオン化放射線は、各種加速機からの電子線やコバルト-60等のアイソトープからのガンマ線等を用いることができる。

また、光硬化の際の光源は、太陽光線、タンクステン灯、アーク灯、キヤノン灯、ハロゲンランプ、低圧、あるいは、高圧の水銀灯が使用される。

光硬化の際には、光増感剤の使用を制限するものではない。このようなものには、例えば、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンザスロン、β-メチルアントラキノン、

本発明のエポキシ樹脂組成物に配合する0.5~5 μmの平均粒径を持つ球状アルミナは、組成物全体重量に対して、80重量パーセント以上、あるいは、その他の充填剤、例えば、結晶性シリカ粉、溶融シリス粉、ジルコン粉などと併用する場合には70重量パーセント以上、好ましくは、70~90重量パーセントの範囲で用いるとよい。

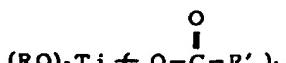
本発明の半導体装置の耐熱性、耐冷熱サイクル性、耐湿性を向上させるためには、平均粒径が0.5~5 μmの球状アルミナ粉と、結晶シリカ粉及び/又は溶融シリカ粉を併用して用いることがよい。両者の配合比は、前者のアルミナ/後者のシリカ粉の重量比で10/1~1/10がよい。特に好ましくは、6/4~4/6である。シリカ粉の粒径については、特に限定するものではないが、44 μm以下、特に5~44 μmの粒径で、形状は球状のものが望ましい。

本発明のエポキシ樹脂組成物では、アルミナ粉及び/又はシリカ粉の分散状態を高め、無機質充填材の界面の結合水領域(吸着水)を除去し、エ

ベンゾフェノン、9, 10-フェナントレンキノン、アントラキノン、ベンゾフェノン、5-ニトロアセナフテン、1-ニトロナフタレン、ミヒラーズケトンあるいは、エオシン、エリスロシン、アクリジンなどがあり、一種以上を併用できる。本発明の半導体装置の特徴の根柢をなすのは、前記の各成分よりなるエポキシ樹脂組成物に、平均粒径が0.5~5 μmの球状アルミナ粉末を少なくとも含むことにある。このことは、従来のアルミナ粉末を充填した樹脂組成物が、機械強度、とりわけ冷熱サイクルによるクラック発生を生じやすい問題の解決、並びに、これに伴い、アルミナ粉末の高充填を可能にすることに起因する高熱伝導性の付与、あるいは、硬化物の低熱膨張率化、低応力化低吸水率化、低透水率化を可能とする。これらの効果により、半導体素子並びに周辺素材と、アルミナ粉末を充填したエポキシ樹脂組成物との界面の問題、例えば、熱ストレスの問題、放熱性の問題、接着性の問題、などの解決に極めて有効である。

ボキシ樹脂とのなじみを良好とすることは、半導体装置の耐熱性、耐冷熱サイクル性、接着性、耐湿性を高める極めて重要な要件である。すなわち、従来、検討がなされてきた單に、無機質充填材を高充填化しただけでは、樹脂、例えば、エポキシ化合物と無機質充填材との間に吸着水の領域が介在するために、硬化物の強度は必ずしも充分には向上しない。また、この吸着水の存在は、硬化物バルク中に水分の通り抜けるパスを形成するために、吸水率、透湿率の低減を難かしくしている。

本発明では、この問題を解決する手段として、シラン系カシプリング剤と、チタネート系カシプリング剤を併用して用いることで、上記した樹脂成分と無機質充填材との界面の問題を一挙に解決できることが判明した。特に、シラン系カシプリング剤は、エポキシシラン系化合物が、又、チタネート系カシプリング剤は、式



(式中、R, R' はH、低級アルキル基であり、

(KBM503)

$a + b = 4$ である。) で表わされるアシレート型のチタネート系化合物が有用である。また、エポキシシラン系化合物と、チタネート系化合物との配合は、重量比で、前者／後者が 5／1～1／5 の範囲で用いると、効果が大きい。

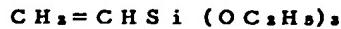
前記のシラン系化合物としては、例えば

ビニルトリス(β-メトキシエトキシ)シラン



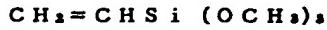
(KBC1003)

ビニルトリエトキシシラン



(KBE1003)

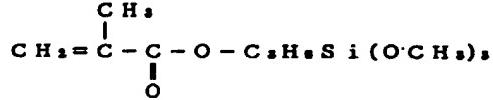
ビニルトリメトキシシラン



(KBM1003)

などのビニルシラン系化合物。

γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン

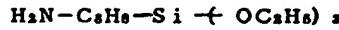


N-β(アミノエチル)γ-アミノプロピルメチルジメトキシシラン



(KBM602)

γ-アミノプロピルトリエトキシシラン



(KBE903)

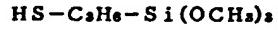
N-フェニル-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン



(KBM573)

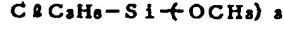
などのアミノシラン系化合物、あるいは、

γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、



(KBM803)

γ-クロロプロピルトリメトキシシラン、

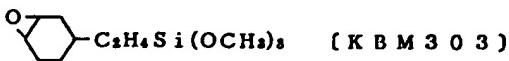


(KBM703)

(KBM503)

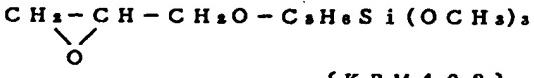
などのアクリルシラン系化合物、

β-(3,4エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン



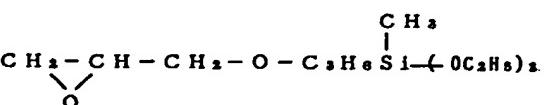
(KBM303)

γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン



(KBM403)

γ-グリシドキシプロピルメチルジエトキシラン



(KBM402)

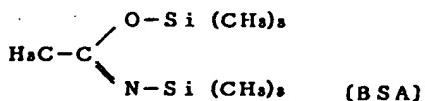
などのエポキシシラン系化合物、

N-β(アミノエチル)γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、



(KBM603)

N, O-(ビストリメチルシリル)アセトアミド



(BSA)

N, N'-ビス(トリメチルシリル)ウレア



(BTSU)

[] 内は信越化学社商品名

テトラメトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、フエニルトリメトキシシラン、テトラエトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、ジフェニルジエトキシシランなどがある。これらの一種以上を併用してもよい。上記の化合物の中でも、特に、エポキシシラン系化合物が有用である。また、チタネート系化合物としては、例えば、イソプロピル・トリイソステアロイル・チタネート、イソプロピル・トリ(ラリルミリストル)チタネート、イソプロピル・イソステアロイル・ジメタクリル・チタネート、イソプロピル・トリ(ドデシルベンゼンスルホニル)チタネート、イソプロピル・イソステアロイル・

ジアクリル・チタネート、イソプロピル・トリ(ジイソオクチル・フオスフェート)チタネート、イソプロピル・トリメタクリル・チタネート、イソプロピル・ジ(ドデシルベンゼンスルホニル)-4アミノベンゼンスルホニル・チタネート、ジアリルホスファイト系チタネート、イソプロピル・イソステアロイル・ジ・4-アミノ-ベンゾイル・チタネート、イソプロピル・トリ(ジオクチルビロホスフェート)チタネート、イソプロピル・トリアクロイル・チタネート、ジオクチル・ホスファイト系チタネート、イソプロピル・トリ(N-エチルアミノ・エタノールアミノ・チタネートなどがある。これらの一種以上を併用することができる。

本発明では樹脂組成物に、目的と用途に応じて、各種の無機物質や添加剤を配合して用いることが出来る。それらの具体例をあげればジルコン、シリカ、溶融石英ガラス、アルミナ、水酸化アルミニウム、ガラス、石英ガラス、ケイ酸カルシウム、石コウ、炭酸カルシウム、マグネサイト、クレー、

びキシレノール等がある。

以上のものは、単独、又は、二種以上を混合して使用される。

本発明の半導体装置は、その素子表面に、エポキシ樹脂組成物を、耐湿性向上、低応力化、接着性付与、 α 線遮蔽などの目的の下に所定の厚さ被覆して用いることができる。また、多層配線を施す場合には、層間絶縁膜として用いることができる。この場合のエポキシ樹脂組成物は、無溶剤系で用いることもできるし、有機溶剤に可溶性の状態で用いることができる。

この樹脂組成物溶液は、半導体素子などの表面に適用されることが望ましく、溶媒としては、例えばベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素、エタノール、2-ブロバノールなどのアルコール類、アセトン、メチルエチルケトンなどのケトン類、塩化炭化水素、あるいは、N-メチル-2-ピロリドン、N、N-ジメチルホルムアミド、N、N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホン、テトラメチルスルホン及びジメチルテトラメチレンスルホン等があり、又、フェノール系溶剤群は、フェノール、クレゾール及

カオリン、タルク、鉄粉、銅粉、マイカ、アスペスト、炭化珪素、窒化ホウ素、二硫化モリブデン、鉛化合物、鉛酸化物、亜鉛華、チタン白、カーボンブラックなどの充填剤、あるいは、高級脂肪酸、ワックス類などの離型剤、ボラン系化合物、アルミニウムキレート化合物などのカッティング剤などである。さらに、アンチモン、燐化合物、臭素や塩素を含む公知の難燃化剤を用いることが出来る。

又、ワニス等のように、溶液として使用することもできる。その際用いられる溶剤は、N-メチル-2-ピロリドン、N、N-ジメチルアセトアミド、N、N-ジメチルホルムアミド、N、N-ジエチルホルムアミド、N-メチルホルムアミド、ドメチルスルホンオキシド、N、N-ジエチルアセトアミド、N、N-ジメチルメトキシアセトアミド、ヘキサメチルフォスホルアミド、ピリジン、ジメチルスルホン、テトラメチルスルホン及びジメチルテトラメチレンスルホン等があり、又、フェノール系溶剤群は、フェノール、クレゾール及

それら樹脂組成物、あるいは、溶液は、半導体素子やリード線などの表面に塗布される。(図1-3) 塗布方法は、組成物(粉体)あるいは、溶液中への素子およびリード線の浸没、素子およびリード線上への溶液の滴下、あるいは、スプレー、スピナ塗布などの方法がある。

上記のような方法によつて樹脂組成物、あるいは、溶液を塗布された半導体素子やリード線は、次に光エネルギー又は/及び少なくとも室温以上、特に好ましくは100~250°Cが加熱焼付け処理される。この処理によつて、本発明の樹脂組成物は重合化、橋かけされて、素子上に保護被覆層を形成する。被覆層の厚さは、目的によつて適宜、調整される。すなわち、LSIのソフト、エラー対策の α 線遮蔽膜としては10~70μm、このましくは30~60μmの厚さが必要であり、多層配線化の層間絶縁膜としては、10μm以下、特に1μm以下に形成されることが好ましい。それは溶液の濃度を、前者の場合には10重量パーセント付近、後者の場合には1重量パーセント付

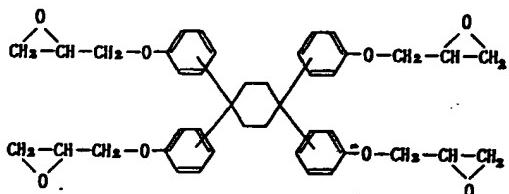
近に、適宜、調整することによって、達成される。

このようにして、第1図に示すように、例えば、封止成形用エポキシ樹脂組成物6で、前記保護被覆層3をもつ素子2およびリード線1からなるものを封止成形することにより樹脂封止型半導体装置を得る。

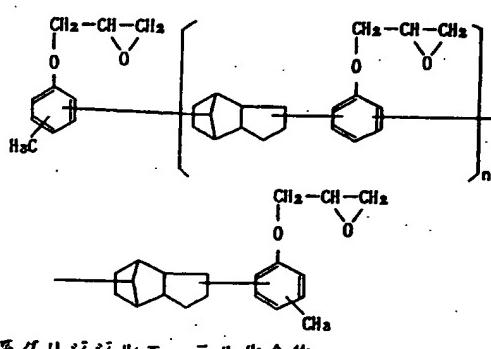
また、本発明の樹脂組成物、あるいは、溶液には、エポキシシラン、アミノシラン、メルカブトシラン、ビニルシランなどのシラン系カシブリング剤、あるいは、金属アルコレート、金属キレート系カシブリング剤アルコキシチタネット系カシブリング剤、また、ポリブタジエン、及びブタジエン共重合体、シロキサン系化合物、ポリビニルブチラール、フェノキシ樹脂、各種の公知のフッ素系化合物などを配合することにより、半導体素子表面への密着性、接着性の改善を図ると共に、被膜特性（可撓性、耐クラック性）の向上を図ることも出来る。

【実施例】

<実施例1~13>

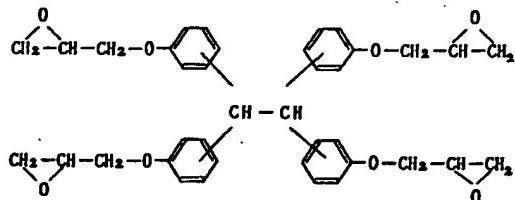


で表わされるRE-2（油化シエルエポキシ社製、エポキシ当量195、軟化81℃）、そして、ジシクロペンタジエン・フェノリックポリマのポリグリシジルエーテルDCE-400（山陽国策バルブ社製、エポキシ当量310、軟化点55~80℃、数平均分子量800~1500）シリフ

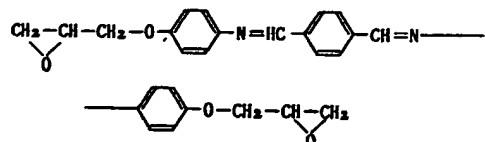


系グリジルエーテル化合物

多官能エポキシ化合物として、ノボラク型フェノール樹脂のポリグリシジルエーテルE.O.C.N-102S（日本化薬社製、エポキシ当量211、軟化点66.4℃）、レゾルシン変性ノボラク型フェノール樹脂のポリグリシジルエーテル（油化シエルエポキシ社製、エポキシ当量182、軟化点60℃）、次式



で表わされるYL-931（油化シエルエポキシ社製、エポキシ当量196、軟化点88℃）、次式



を、それぞれ別個に、採り上げた。

また、硬化剤として、ノボラク型フェノール樹脂HP607N（日立化成社製）、N,N'-4,4'-ビスマレイミドージフェニルメタン、2,2-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2-ビス-[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパン、ポリ-p-ヒドロキシスチレンMレジン（丸善石油社製）を採り上げ、第1表に示した所定量を配合した。

これらの配合物に、それぞれ別個に、硬化促進剤として、トリフェニルホスフィン(p-100)2重量部とジシアングアミド3重量部、カシブリング剤として、エポキシシランKBM403（信越化学社製）0.5重量部と、アシレート型のアルコキシチタネットS-181（日本ソーダ社製）

2.0 重量部、離型剤としてステアリン酸カルシウム 1.0 重量部とカルナバワックス 1.0 重量部、充填材として、平均粒径 $1 \mu\text{m}$ の球状アルミニウム 60 重量パーセント、 $5 \sim 44 \mu\text{m}$ 粒径の球状シリカ粉 30 重量パーセント（充填材はいずれも、組成物全重量に対する割合）、接着剤として、カーボンブラック 2.5 重量部を配合した。

次いで、この配合物は、それぞれ別個に、75 ~ 85 °Cで、十分間、加熱混合した後、冷却し、粗粉碎して、半導体封止用樹脂組成物を得た。

この樹脂組成物は、180 ~ 185 °C、70 kg/cm²、2 分の条件でトランスファ成形機により、各試験測定用試片作成金型をセットした状態で、成形された。

得られた試片は、ガラス転移温度、曲げ強さ、吸水率、弾性率、熱伝導率を測定するために用いた。第1表に結果を示した。また、1 M ピット D-RAM メモリ LSI (18 ピン) についても、前述と同じ条件で成形した。得られた樹脂封止型メモリ LSI は、121 °C、2 気圧過飽和水蒸気

(プレシシャ・ワツカテスト: PCT) 中に所定時間放置された後、取り出し、LSI の電気的動作が正常か否かをチェックした。不良の LSI は、破壊して、その故障が、LSI 素子上の配線の腐食に基づくものであることを確認した。LSI の耐湿信頼性は、PCT 放置時間が長いものを、良好と判定した。また、LSI の耐冷熱サイクル試験 (-196 °C ↔ +150 °C) を行ない、成形品外観にクラックの発生が認められるサイクル数の長いものを、良好と判定した。

第一表

実施例 素材並びに特性	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
エポキシ化合物 EOCN-102S	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	-
レゾルミン酸性ノボラック型エポキシ	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エポキシ化合物 YL-931	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
" RE-2	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" DCE-400	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-
シクリングリシジルエーテル	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-
硬化剤 HP-607N	55	58	58	58	43	55	55	55	55	55	55	55	-
N,N-ビスマレイミドジフェニルメタン	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-
DAPP-ビスマレイミド	-	-	-	-	-	-	-	30	60	100	-	-	-
F化DAPP-ビスマレイミド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	50
Mレジン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	50
ガラス転移温度 (°C)	168	189	207	208	188	202	205	205	223	246	239	211	248
曲げ強さ (kg/cm ²) at 180°C	395	440	595	577	414	590	605	610	835	857	648	602	636
弾性率 (kg/cm ²)	960	960	920	935	1010	960	900	910	880	870	910	960	960
熱伝導率 (ca ² /cm/sec/deg) $\times 10^{-2}$	24	24	24	25	28	31	30	32	32	32	30	31	32
熱膨張係数 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	1.5	1.5	1.3	1.3	1.6	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2
LSI の耐湿性 PCT	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0
3000	13	4	1	1	28	2	0	0	0	0	0	8	2
LSI の耐冷熱サイクル	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	10	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0
300	50	20	0	20	80	30	0	0	0	0	0	0	0
性クラック (%)													
発生率 (%)													

<実施例14～22、比較例>

エポキシ系化合物として、YL-931を100重量部、硬化剤として、フェノールノボラック型樹脂HP-607N、2,2-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパン、(略して、F化DAPP-ビスマレイミド)の二種類を探り上げ、第2表に示した所定量を配合した。これらの配合物に、カッピング剤として、エポキシシランKBM403、アシレート型チタネット系S-181の配合割合を変え、また、充填材である、平均粒径1μmの球状アルミナ粉と5～48μmの球状シリカ粉の配合割合を変えた九種類の配合物を作成した。更に、硬化促進剤として、トリエチレンアミンテトラフェニルボレート3重量部、着色剤として、カーボンプラック2.5重量部、離型剤として、ヘキストワックスE2.5重量部を、それぞれ別個に添加した。

次いで、配合物は、実施例1と同じ方法で、半導体封止用樹脂組成物とした後、試験片並びに1

MビットD-RAMメモリLSIを封止成形して、本発明の樹脂封止型半導体装置を得た。その後、実施例1と同じ、特性試験を実施した。第2表にその結果を示した。

第2表

実施例		14	15	16	17	18	19	20	21	22	比較例
配合組成物 (重量部)	エポキシ化合物YL-931	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	硬化剤HP-607N	55	55	55	55	55	55	55	55	-	55
	F化DAPP-ビスマレイミド	-	-	-	-	-	-	30	60	80	-
	エポキシシランKBM403	0.5	0.5	0.5	1.0	2.0	1.0	0.8	2.0	3.0	2.0
	アシレート型チタネットS-181	2.0	2.0	2.0	1.0	0.5	4.0	3.4	4.0	2.0	-
	平均粒径1μmの球状アルミナ粉	703	440	365	440	440	440	440	975	500	-
	5～44μm粒径の球状シリカ	175	290	365	290	290	290	290	243	220	450
	トリエチレンアミンテトラフェニルボレート	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	ガラス転移温度(℃)	206	205	207	207	211	206	239	245	236	158
特性	曲げ強さ(kg/cm²) at 180°C	590	600	611	629	635	599	636	655	625	270
	弾性率(kg/mm²)	935	975	1020	1010	1000	937	1015	980	1010	1700
	熱伝導率×10⁻³(cal/cm·sec·deg)	38	35	31	32	33	30	35	40	28	23
	熱膨張係数(×10⁻⁵/°C)	1.1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.2	1.0	1.2	2.2
	LSIの耐湿性 PCT 不良率(%)	1500h 2000h 2500h 3000h 50 100 200	0 0 1 11 0 0 2	0 0 0 9 0 0 0	0 0 0 12 0 0 0	0 0 0 6 0 0 5	0 0 0 3 0 0 1	0 0 0 19 0 0 8	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	3 15 88 - 20 100 -
	LSIの耐冷熱サイクル性(∞)	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100

〔発明の効果〕

本発明の半導体装置は、耐熱性、耐冷熱サイクル性、耐湿性にすぐれている。これは、半導体素子を破壊及び／又は封止するエポキシ樹脂組成物の耐熱性、機械強度、熱伝導率、接着性のすぐれていることが原因となっている。

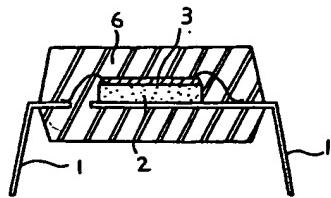
4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の樹脂組成物を被覆材として用いた樹脂封止型半導体装置の断面図、第2図及び第3図は、本発明の樹脂組成物を多層配線層間絶縁膜に用いた場合のLSIの一部分の断面図である。

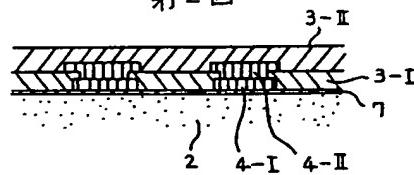
1…リード線、2…半導体素子、3…保護被覆樹脂、5…縮合型ポリイミドPIQ、6…モールド樹脂、7…熱酸化膜。

代表人弁理士 小川勝男

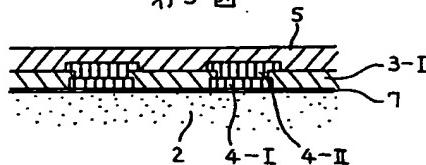
第1図



第2図



第3図



第1頁の続き

⑤Int.Cl.⁴

C 08 K 3/36
C 08 L 61/10
63/00

識別記号

CAM
LNB
NJS
NKV
NKX

府内整理番号

2102-4J
A-7602-4J
B-7602-4J
C-7602-4J